

IMAGE PICKUP DEVICE AND CORRECTION METHOD THEREFOR

Publication number: JP9214839

Publication date: 1997-09-15

Inventor: AWAMOTO KENJI, SAWADA AKIRA, SAKACHI YOICHIRO, WAKAYAMA HIROYUKI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: H04N5/336; H04N5/338; (IPC1-7): H04N5/336

- european:

Application number: JP15090016303 19880201

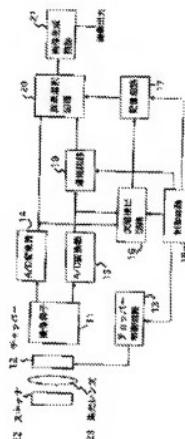
Priority number(s): JP15080016303 19880201

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9214839

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically replace the output of a photodetector in which flaws are caused newly in operation with the output of a spare photodetector by obtaining the magnitude of noise of each photodetector and selecting a photodetector whose noise is smaller.

SOLUTION: An image pickup element 11 is provided with more sets of infrared ray receiving elements (photodetectors). A chopper 12 shuts periodically a light made incident on the photodetectors. DA converters 14, 15 convert an analog output of each photodetector whose light is shut into a digital signal. A defect detection circuit 18 obtains the level of a noise signal of the photodetector from the output from the A/D converters 14, 15, compares the level of the noise signal of each photodetector with a reference noise signal set in advance to detect the photodetectors causing much noise. A control circuit 19 rewrites a content of a storage circuit 17 storing selection information of the photodetectors. Then a picture element selection circuit 20 selects the photodetectors based on output information from the storage circuit 17 when an image is picked up.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-214839

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335

識別記号 疾内整理番号

F I

H 0 4 N 5/335

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 首求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平8-16303

(22)出願日

平成8年(1996)2月1日

(71)出願人

宮土道株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者

岡本 錠司

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
宮土道株式会社内

(72)発明者

澤田 亮

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
宮土道株式会社内

(74)代理人

弁理士 舟木 啓三

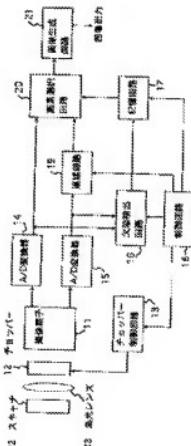
最終頁に統く

(54)【発明の名称】撮像装置及びその補正方法

(57)【要約】

【課題】撮像装置に探し、運用中に新たに欠陥を生じた受光素子の出力と予備の受光素子の出力を切り換えること、及び、撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器の個数を減らす。

【解決手段】撮像素子11と、その受光素子に入射する光を定期的に遮るチャッカー12と、光を遮った各受光素子の出力をアナログ・デジタル変換するA/D変換器14、15と、A/D変換器14、15の出力から受光素子の雑音信号の大きさを求め、各受光素子の雑音信号の大きさとめ設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する雑音値演算回路16と、受光素子の選択情報を培養した記憶回路17の内容を書き換える制御回路18と。当該装置の撮像時に記憶回路17の出力情報に応じて受光素子を選択する画面選択回路20とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影部に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、

前記撮像素子に入射する光を遮る遮光手段と、

前記光を遮った各受光素子の雑音信号の大きさを求める、各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出情報を入力し前記雑音が多いある列の受光素子の出力を雑音が少ない別の列の受光素子の出力に切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記検出手段は、

前記撮像素子の出力から各受光素子の雑音信号の大きさを求める演算器と、前記演算器からの各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較する比較器と、前記比較器から得られた雑音が多いとする受光素子の選択情報を記憶する記憶回路と、前記比較器の比較結果に従って前記記憶回路の内容を雑音が多いとする受光素子の選択情報を書き換える制御器とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記切換手段は、

前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する選択回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】 撮影部に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、

前記撮像素子の中で雑音が少ないとする列の受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路と、

前記記憶回路からの選択回路の出力のいずれかを遮断する選択回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項5】 前記記憶回路のアナログ出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記A/D変換器の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、

前記記憶回路からの選択情報を応じて前記雑音が多いとする受光素子を遮断する第1の遅延回路と、

前記第1の遅延回路のアナログ出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記A/D変換器の出力又は前記遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 撮影部に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、

前記受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路と、前記記憶回路からの選択回路に従って前記雑音が多いとする受光素子を遮断する第1の遅延回路と、

前記第1の遅延回路のアナログ出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記A/D変換器の出力又は前記遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 前記記憶回路の出力から雑音信号を求める演算器と、前記演算器からの各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出情報を入力し前記雑音が多いある列の受光素子の出力を雑音が少ない別の列の受光素子の出力に切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする撮像装置。

前記光を遮った各受光素子の信号交換後の出力から雑音信号の大きさを求める、各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出情報を入力し前記雑音が多いある列の受光素子の出力を雑音が少ない別の列の受光素子の出力に切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項8】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項9】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項10】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項11】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項12】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項13】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項14】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項15】 前記切換手段は、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記撮像素子の列間の出力の時間差を捕える遅延回路と、前記撮像素子の出力又は遅延回路の出力のいずれかを遮断する第2の遅延回路とを有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像装置及びその補正方法に関するものであり、更に詳しく言えば、撮像素子に予備の受光素子を配置し運用中に生じた欠陥を救済可能にした赤外線撮像装置に関するものである。

【0002】

【從来の技術】 近年、車両、航空機及び船舶等の前方監視装置や進入監視装置に赤外線撮像装置が広く用いられている。赤外線撮像装置は、m個の赤外線受光素子を複数の列に配置し、これら受光素子から成る撮像素子に被写体からの光を走査することにより、二次元の画像信号を得るものである。受光素子は運用中の使用環境の変化により欠陥を招くことがある。そこで、予備の受光素子を撮像素子内に配置し、欠陥を生じた受光素子を救済するような補正方法が考えられている。

【0003】 図6は、従来例に係る赤外線撮像装置の構成図を示している。図6において、1は撮像素子であり、m画素×2列の赤外線受光素子(以下単に受光素子という)を備えている。2は被写体からの光を撮像素子1上に走査するスキャナ、3は被写体からの光を撮像素子1上に結像する集光レンズである。4は受光素子A1～Amのm画素の撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器、5は受光素子B1～Bmのm画素の撮

画信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器である。6はA/D変換器4とA/D変換器5の出力信号を所定の出力タイミングに揃える遅延回路、7は受光素子の選択情報を記憶した記憶回路であり、ROM(読み出し専用メモリ)から成る。8は計測回路、9は記憶回路7の出力情報に応じてA/D変換器4の出力又は遅延回路6の出力のいずれかを選択し、m画素×1列のデジタル撮像信号を出力する画素選択回路、10は画素選択回路9からのデジタル撮像信号を画面信号に変換し、画像表示信号を出力する画像生成回路である。

【0004】次に、赤外線撮像装置の動作を説明する。まず、被写体からの光がスキャナ2により撮像素子1上に走査されると、被写体からの光が集光レンズ3により撮像素子1上に結像される。すると、2の信号出力線を持つ撮像素子1は、それぞれm画素の分の信号A及びBを出力する。そして、A/D変換器4は受光素子A1～Amのm画素の撮像信号をアナログ・デジタル変換し、A/D変換器5は受光素子B1～Bmのm画素の撮像信号をアナログ・デジタル変換する。遅延回路6はA/D変換器5の出力信号を遅延して、A/D変換器4の出力信号に输出タイミングに揃え、これら信号を画素選択回路9に入力する。すると、記憶回路7は予め書き込まれた受光素子の選択情報を画素選択回路9に出力する。これにより、画素選択回路9は、記憶回路7の出力情報に応じてA/D変換器4の出力又は遅延回路6の出力のいずれかを選択し、m画素×1列のデジタル撮像信号を出力する。画素選択回路9からのデジタル撮像信号は画像生成回路により標準TV信号等の画像信号に変換され、TVモニタ等に出力される。

【0005】赤外線撮像装置の運用中の動作は前記した通りであるが、受光素子は温度、環境及び時間等の使用条件により欠陥を招くことがある。この欠陥は画質を低下させる原因となる。このような場合、欠陥を生じた受光素子を検出し、欠陥を生じた受光素子の出力と、予備の受光素子の出力を切り換えてはならない。

【0006】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、欠陥を生じた受光素子の出力を予備の受光素子の出力に切り換えるには、受光素子の選択情報を格納した記憶回路7のROMの内容を書き換えてはならない。ROMの書き換えは、当該装置からMを外して専用のROMライタにより書き換えてはならない。

【0007】例え、受光素子A1～Am、B1～Bmから信号を読み出す場合であって、受光素子A3、B3のうちB3を選択していたが、B3が雑音を増して欠陥となった場合に、ROMを「受光素子B3の出力を選ぶ順番が来たら、予備の受光素子A3を選びなさい」というような内容に書き換へなければならぬ。従って、当該装置の運用の中斷を余儀無くされたり、ROMの書換えのために煩雑な操作を要しなりするという問題がある。

【0008】また、従来例の撮像装置では、m個の受光素子をn列に配置して、予備の受光素子を多く設けようすると、受光素子の出力分のn個のA/D変換器が必要となり、当該装置のコスト高を招いてしまうという問題がある。本発明はかかる従来例の課題に鑑み創作されたものであり、運用中に新たに欠陥を生じた受光素子の出力と予備の受光素子の出力を切り換えること、及び、撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器の個数を減らすことが可能となる撮像装置及びその構成方法の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の撮像装置は、その実施の形態を図1に示すように、複数列に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、前記撮像素子に入射する光を遮る遮光手段と、前記光を遮った各受光素子の静音信号の大きさを求める、各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報を取り入し前記検出手段が多い別の受光素子の出力を雑音が少ない別の列の受光素子の出力に切り換える切り換入手段とを備えていることを特徴とする。

【0010】本発明の第2の撮像装置は、その実施の形態を図4に示すように、複数列に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、前記撮像素子に走査する撮像素子の静音信号と、前記記憶回路に記憶された受光素子の中で雑音が少ないとする受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路と、前記記憶回路からの選択情報を応じて前記雑音が少ないとする受光素子を記憶する第1の選択回路と、前記第1の選択回路の出力信号をA/D変換するA/D変換器と、前記受光素子を列方向に走査することによって生じた前記A/D変換器の出力の時間差を揃える遅延回路と、前記記憶回路からの選択情報を応じて前記A/D変換器の出力又は前記遅延回路の出力のいずれかを選択する第2の選択回路とを備えていることを特徴とする。

【0011】本発明の第3の撮像装置は、その実施の形態を図4に示すように、複数列に配置した受光素子を備え、被写体を受光素子の列方向に走査する撮像素子と、前記受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路と、前記記憶回路からの選択情報を応じて前記雑音が少ないとする受光素子を記憶する第1の選択回路と、前記第1の選択回路のアナログ出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記撮像素子に入射する光を遮る遮光手段と、前記光を遮った各受光素子の信号変換後の出力から雑音信号の大きさを求める、各受光素子の雑音信号の大きさと予め設定された雑音信号の基準値とを比較して雑音が多い受光素子を検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報を入りし前記雑音が多い別の列の受光素子の出力を雑音が少ない別の列の受光素子の出力に切り換える切り換入手段とを備えていることを特徴とする。

【0012】本発明の撮像装置の補正方法は、複数の受光素子を備えた撮像素子に入射する光を定期的に遮り、前記光を遮った各受光素子の雜音の大きさを求め、前記受光素子の雜音と、予め設定された雜音の基準値とを比較して雜音が多い受光素子を検出し、検出時に、前記雜音が多い受光素子に代えて雜音が少ない受光素子の撮像信号を遮んで出力することを特徴とし、上記目的を達成する。

【0013】本発明の第1の撮像装置の動作を説明する。例えば、1時間に1回であるとか、1日に1回というように定期的に遮光手段は撮像素子に入射する光を遮る。すると、検出手段は、光を遮った各受光素子の雜音信号の大きさを求め、各受光素子の雜音信号の大きさと予め設定された雜音信号の基準値とを比較し、雜音が多い受光素子を検出する。通常、受光素子に欠陥が生じると、雜音が多くなる。

【0014】当該装置の撮像時には、検出手段の検出情報を入力した切換手段は、雜音の多いある列の受光素子の出力を雜音の少ない別の列の受光素子の出方に切り換えるように動作する。この切り換え動作により、雜音が多い受光素子に代わって雜音が少ない受光素子の撮像信号が出力される。このように本発明の第1の撮像装置では、受光素子への入射光を定期的に遮り、受光素子の雜音信号の大きさを求めるることにより、雜音が多い受光素子を検出しているので、当該装置の運用中に、受光素子に欠陥が生じた場合でも、欠陥が生じた受光素子の出力と雜音が少ない受光素子の出力を自動的に切り換えることができる。従って、雜音が多い受光素子に代わり、雜音が少ない受光素子の撮像信号を得ることができ（本発明の撮像装置の補正方）。

【0015】本発明の第2の撮像装置の動作を説明する。まず、記憶回路は予め記憶されている受光素子の選択情報に第1及び第2の選択回路に出力する。選択情報は「走査方向の受光素子の中から雜音が少ないとする受光素子を選びたい」という内容である。選択情報を入力した第1の選択回路は、この選択情報に応じて走査方向の受光素子の中から雜音が少ない受光素子を選び該受光素子の撮像信号をA/D変換器に出力するので、A/D変換器は、第1の選択回路からの撮像信号をアナログ・デジタル変換する。アナログ・デジタル変換されたデジタル撮像信号はA/D変換器から第2の選択回路と遮断回路とに输出される。また、遮断回路は出力タイミングを捕えたデジタル撮像信号を第2の選択回路に出力するので、第2の選択回路は記憶回路からの選択情報に応じて、第1の選択回路と同じようにn列の受光素子の中から雜音の少ない受光素子を選ぶようにA/D変換器の出力又は遮断回路の出力のいずれかに切り換える。これにより、第2の選択回路から撮像信号が得られる。

【0016】このように本発明の第2の撮像装置では、走査方向の受光素子の中から雜音が少ない受光素子を選

ぶための第1の選択回路が設けられているので、第1の選択回路からの撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器が1個で済む。従って、第1の撮像装置では受光素子の配列分だけのA/D変換器が必要となるが、第2の撮像装置では1個で良いので、コスト低減に寄与する。

【0017】本発明の第3の撮像装置では、第1の撮像装置の受光素子の補正機能と第2の撮像装置のA/D変換器の削減効果とを同時に得ることができる。

【0018】

【実施の形態】次に、図を参照しながら本発明の実施の形態について説明をする。図1～図5は、本発明の実施の形態に係る撮像装置の説明図を示している。

(1) 第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図を示している。図2はその撮像素子の構成図を示している。本実施例では赤外線撮像装置が定期的に自己の受光素子の欠陥を検出し、この欠陥検出情報を元に撮像素子の出力を自動補正するものである。

【0019】図1において、11は撮像素子であり、m×2列の赤外線受光素子（以下単に受光素子という）を備えている。受光素子は、図2（A）に示すように、行方向にm個を配置し、これを視野走査方向（列方向）に2列に配置している。図2（A）において、A1～Amは1列目の受光素子であり、B1～Bmは2列目の受光素子である。例えば、2列目を通常使用時の受光素子とすると、1列目の受光素子は予備になる。1列目を通常使用時の受光素子とすると、2列目の受光素子は予備になる。このように撮像素子11内に予備の受光素子を配置しておくと、欠陥を生じた受光素子を検出することができる。なお、受光素子はHgCdTe等の化合物半導体から成る。

【0020】12は撮像素子11に入射する光を遮るチャッパーである。チャッパーは白又は黒の他の基板等を用いる。基板を白又は黒にすることにより、補正時に受光素子の輝度を明又は暗に変えることができる。基板の大きさは撮像素子11の大きさに応じて作成する。13はチャッパーを定期的、例えは、1時間に1回であるとか、1日に1回というように動作させるチャッパー制御回路である。この制御回路13はチャッパー12を撮像素子11を覆うように駆動する。これにより、撮像素子11に入射する光を遮ることができます。チャッパー12及びチャッパー制御回路13は光手筋の一部を構成するものである。

【0021】14は受光素子A1～Amのm画素の撮像信号をアナログ・デジタル変換してデジタル撮像信号を出力するA/D変換器である。15は受光素子B1～Bmのm画素の撮像信号をアナログ・デジタル変換してデジタル撮像信号を出力するA/D変換器である。16はA/D変換器14及び15の出力から各受光素子A1～

A_m、B₁～B_mの離音信号の大きさ(以下離音値といふ)値を求める欠陥検出回路である。欠陥検出回路16は不回示の演算器と比較器から成る。演算器は、光を遮った撮像素子11の各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mの出力から離音値を求め、比較器に出力する。比較器は各受光素子A₁～A_mの離音値と予め設定された離音信号の基準値(以下離音閾値といふ)とを比較する。同様に比較器は各受光素子B₁～B_mの離音値と離音閾値とを比較する。比較器の出力は2列の受光素子A又はBのうち離音が少ない方(S/N比の大きいもの)を選ぶための選択情報となる。欠陥を生じた受光素子の検出は基準値と比較する方法の他に、n列の受光素子の各々の離音信号の大きさを直接比較して一番離音が少ない受光素子を選ぶ方法でも良い。

【0022】17は比較器からの選択情報を記憶する記憶回路であり、記憶回路の一例である。記憶回路17には、データの消去及び書き換える可能な端子と専用メモリを用いる。記憶回路17は、記憶保持動作を持つメモリであれば良く、EEPROMやE2EEPROM等の不揮発性半導体メモリが適している。記憶回路17には、離音が少ない受光素子の画素番号等を格納すると良い。

【0023】18は記憶回路17の内容を書き換える制御回路であり、制御器の一例である。また、制御回路18は1時間に1回であるとか、1日に1回というようにチャッパー12を動作させるような命令をチャッパー制御回路13に出力する。なお、本実施の形態ではA/D変換器14、15、欠陥検出回路16、記憶回路17及び制御回路18は検出手段の一例を構成している。

【0024】また、19はA/D変換器14とA/D変換器15の出力信号の出力タイミングを揃える遅延回路である。遅延回路19は1列分の信号を遅延できるようなメモリ(1ライン遅延メモリ)で構成すると良い。タイミングを揃える理由は、後述するスキャナの走査時間の差を無くすためである。20は、記憶回路17の出力情報に応じてA/D変換器14の出力又是遅延回路19の出力のいずれかを選択し、m画素×1列のデジタル撮像信号を画素生成回路21に出力する画素選択回路である。画素遅延回路20はデジタルスイッチ等から成る。デジタルスイッチは増幅率1のアンプから成り、アンプへ供給電圧をオン又はオフによってデジタル撮像信号を通すか否かを決めている。21はデジタル撮像信号を画像信号に変換し、画像表示信号を不回示のTVモニタに出力する画素生成回路である。本実施の形態では遅延回路19、画素選択回路20及び画像生成回路21が切換手段を構成している。

【0025】なお、22は被写体からの光を撮像素子11上に走査(視野方向)するスキャナである。スキャナ22による視野走査は図2(A)に示すように、画素B₁から画素A_mへ順に行われるため、走査時間に差が出る。このスキャナ22による走査時間の差は先に説明した遅

延回路19が、画素Bの信号を遅延することにより補えられる。これによって、撮像対象の同一点を撮像した信号が得られる。また、23は被写体からの光を撮像素子11上に結像する集光レンズである。

【0026】次に、図2(B)及び図3を参照しながら、本発明の第1の実施の形態に係る赤外線撮像装置の動作を説明する。例えば、撮像素子11の全ての受光素子A₁～A_m、B₁～B_mが正常であったものが、当該装置の運用中に何らの原因で受光素子B₃に欠陥を生じた場合について説明する。まず、チャッパー12はある一定時間毎に撮像素子11に入射する光を遮る。ここで、チャッパー12は制御回路18からの命令によってチャッパー12を動作させると、各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mへの光が1時間に1回であるとか、1日に1回というように遮られる。光が遮られると各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mは均一輝度の信号をA/D変換器14、15に送出するようになる。チャッパー12に黒地の基板を使用すると、輝度は最も暗くなり、これに応じた信号をA/D変換器14、15に送出するようになる。このときの各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mが全て無欠陥で、1つも欠陥が生じていなければ、これら素子からの出力信号は一定となり、離音信号は検出されない。

【0027】しかし、図2(B)に示すような撮像素子11で使用環境等の原因により、例えば、受光素子B₃が欠陥を招くと、その出力信号eは多くの離音信号を含むようになる。光が遮られた受光素子A₁～A_mの出力信号はA/D変換器14により、アナログ・デジタル変換され、同様に、受光素子B₁～B_mの出力信号はA/D変換器14、15のデジタル信号が欠陥検出回路16に出力されると、欠陥検出回路16は、光を遮ったときの各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mの出力から信号の振らぎ(離音値)を計算する。そして、欠陥検出回路16は、各受光素子A₁～A_m、B₁～B_mの離音値と予め設定された離音閾値とを比較する。ここで、受光素子B₃の離音値が予め設定した離音閾値を超えることが検出されると、欠陥検出回路16は受光素子B₃が「欠陥を生じている」ということを識別する。従って、離音が多い素子として受光素子B₃の情報を書き直す必要が生じてくる。

【0028】この結果、制御回路18は欠陥検出回路16の出力に従って記憶回路17の内容を書き換えるようになる。記憶回路17の内容は、「受光素子B₃はB₃を選ぶ順番が来たら離音が少ない受光素子A₃を選びなさい」という選択情報である。そして、当該装置の運用時には、例えば被写体の像(m画素×1ライン)を取得すべく、スキャナ22が1ライン分の視野を走査するように動作する。このようなスキャナ22の動作によつて、A/D変換器15は図3に示すような期間+1で受

光素子B1～Bmの出力信号(以下単に出力Bという)をアナログ・デジタル変換し、該A/D変換した後のデジタル信号を遅延回路19に出力する。A/D変換器14は期間t2で受光素子A1～Amの出力信号(以下単に出力A_mといつ)をアナログ・デジタル変換し、該A/D変換した後のデジタル信号を画像選択回路21に出力する。そして、遅延回路19は期間t1におけるA/D変換器14の出力Bを遅延し、期間t2におけるA/D変換器14の出力A_mにタイミングを揃えるように信号を粗延する。

【0029】これによって出力タイミングが揃えられると、画素選択回路20は記憶回路17の出力に応じて2列の受光素子の出力A又はBから雜音の少ない方を選んでm画素×1列ノーラインのデジタル撮像信号を画像生成回路21に送出する。このとき、受光素子A₃又はB₃を選ぶ順番が来るとき、記憶回路17は「雜音が少ない受光素子A₃を選びなさい」という選択情報を探素選択回路20に出力する。従って、雜音の多い受光素子B₃に代わって、雜音が少ない受光素子A₃のデジタル撮像信号が画素選択回路20によって選択される。この信号は画像生成回路21によって画像表示信号に変換され、この表示信号はTVモニタに出力される。これにより、自動補正された赤外線撮像装置により、鮮明な画像を取得することができる。

【0030】このようにして本発明の第1の実施の形態に係る赤外線撮像装置では、撮像素子11への入射光を定期的に通り、雜音が多い受光素子B₃を検出しているので、当該装置の運用中に、欠陥が生じた受光素子B₃の出力と雜音が少ない受光素子A₃の出力をと自動的に切り換えることができる。従って、雜音が少ない受光素子A₃の撮像信号を選び出力することができる(本発明の赤外線撮像装置の補正方法)。

【0031】これにより、当該装置の運用中に、従来例のように当該装置から撮像素子11を外して欠陥を検出したり、ROMライタ等を介して記憶回路17の内容を書き換えをしなくても済む。従って、当該装置の煩わしさが無くなる。

(2) 第2の実施の形態

図4は、本発明の第2の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図を示している。第2の実施の形態では撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器を1つに削減するための工夫をしている。

【0032】図4において、11は撮像素子、26は、この撮像素子11の中での雜音が少ないとする受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路、24は、この記憶回路26からの選択情報を応じて受光素子を選択し m画素×1列の撮像信号を出力するアナログスイッチ等から成る画素選択回路である。アナログスイッチは電界効果トランジスタやバイポーラトランジスタから成り、データやベースの電圧を調整することにより、アナログ撮像信

号を通過させるか否かを決めている。

【0033】25は、この選択回路24の出力信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器、28は、この変換器25の出力信号を所定の出力タイミングに揃える遅延回路、29は、記憶回路26からの選択情報に応じてA/D変換器25の出力又は遅延回路28の出力のいずれかを選択する画素選択回路、21は画像生成回路である。なお、画素選択回路24は第1の選択回路の一例であり、画素選択回路29は第2の選択回路の一例である。第1の実施の形態と同じ番号のものは、同じ機能を有するため、その説明を省略する。

【0034】次に、本実施の形態に係る赤外線撮像装置の動作を説明する。この装置は第1の実施の形態のような自動補正機能を有しないため、子め、従来技術と同様に受光素子の欠陥を検出し、その情報を記憶回路26に記憶しておく。そして、当該装置の運用時に、記憶回路26は子め記憶されている受光素子の選択情報を画素選択回路24及び25に送出する。この選択情報は第1の実施の形態で説明したような2列の受光素子A₁～A_m、B₁～B_mの中で雜音が少ないとする受光素子を選択内容である。選択情報に入力して2列の受光素子A又はBの中から雜音が少ない受光素子を選びm画素×1列の撮像信号をA/D変換器25に出力する。すると、A/D変換器25は、画素選択回路24からの撮像信号をアナログ・デジタル変換する。これによってアナログ・デジタル変換されたデジタル撮像信号は遅延回路28を経由するものと、それを経由しない画素選択回路29に直接入力するものに分かれれる。遅延回路28は図3で説明したように、2列の受光素子A₁～A_m、B₁～B_mの出力のタイミングを揃えるように一方の信号を遅延する。すると、画素選択回路29は記憶回路26からの選択情報に応じて、2列の受光素子A又はBの中から雜音の少ない受光素子を選び、さらにA/D変換器25の出力又は遅延回路29の出力のいずれかを選択する。これにより、画素選択回路29から画像生成回路21に画素×1列の撮像信号が得られる。この信号は画像生成回路21によって画像表示信号に変換され、この表示信号はTVモニタに出力される。

【0035】このようにして本発明の第2の実施の形態に係る赤外線撮像装置では、2列の受光素子A又はBの中から雜音が少ない受光素子を選びための画素選択回路24が設けられているので、画素選択回路24からの撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器25が1個で済む。従って、第1の実施の形態では、2個のA/D変換器11、12が必要となるが、第2の実施の形態では、1個で済むので、コスト低減に寄与する。本実施の形態では、m画素×n列の場合にはA/D変換器25の設置個数が1、nにないので、その削減効果が甚しく上がる。

【0036】(3) 第3の実施の形態

図5は、本発明の第3の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図を示している。第3の実施の形態では受光素子の自動補正機能とA/D変換器の削減効果を同時に図つたものである。図5において、1.1は撮像素子、3.4は、撮像素子1.1の受光素子の選択情報を予め記憶した記憶回路、3.1は、この記憶回路3.4からの選択情報に従って受光素子を選択しm画素×n列の撮像信号を出力するアナログスイッチ等から成る画素選択回路、3.2は、この選択回路3.1の出力信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器、1.2はチャッパー、1.3はチャッパー制御回路1.3、3.3は、光を遮った各受光素子のA/D変換後の出力から雜音値を求め、各受光素子の雜音値を予め設定された雜音閾値とを比較し、列方向の受光素子の中で雜音が多い受光素子を検出する欠陥検出回路、3.6は、A/D変換器3.2の出力信号を所定の出力タイミングに揃える基準回路、3.7は、記憶回路3.4の出力に応じて列方向の受光素子の中から雜音が少ない受光素子を選択しm画素×1列のデジタル撮像信号を出力する画素選択回路、3.5は制御回路である。なお、第1の実施の形態と同様記号及び同じ名称のものは同じ構造を有しているので、その説明を省略する。

【0037】次に、本実施の形態に係る赤外線撮像装置の動作を説明する。例えば、撮像素子1.1の補正時には、第1の実施の形態と同様に、1時間に1回であるとか、1日に1回というように定期的にチャッパー1.2は、撮像素子1.1に入射する光を遮る。すると、記憶回路3.4は予め記憶されている受光素子の選択情報を画素選択回路3.1に输出する。ここで選択情報は列方向及び走査方向に配置された受光素子を順に選択する情報である。選択情報を入力した画素選択回路3.1は、この選択情報に応じて受光素子を順に選択しm画素×n列の撮像信号をA/D変換器3.2に出力する。A/D変換器3.2は、画素選択回路3.1からの撮像信号をアナログ・デジタル変換する。これによってアナログ・デジタル変換されたデジタル撮像信号はA/D変換器3.2から画素選択回路3.7と欠陥検出回路3.3とに输出される。

【0038】欠陥検出回路3.3は、光を遮った各受光素子の信号をA/D変換し、その後のA/D変換器3.2の出力情報をから雜音値を求め、各受光素子の雜音値と予め設定された雜音閾値とを比較する。そして、欠陥検出回路3.3は、第1の実施の形態と同様に列方向の受光素子の中で雜音が多い受光素子を検出する。この結果、制御回路3.5は欠陥検出回路3.3の出力に従って記憶回路3.4の内容を書き換えることになる。

【0039】そして、当該撮像時には、遮断回路3.6がA/D変換器3.2の出力信号の出力タイミングを揃えるように一方の信号を遮断する。画素選択回路2.1は記憶回路3.4からの選択情報を従って列方向の受光素子の中から雜音の少ない受光素子を選択するようにA/D変換器

3.2の出力又は遮断回路3.6の出力のいずれかを選択する。これにより、画素選択回路3.7からm画素×1列のデジタル撮像信号が得られる。

【0040】このようにして本発明の第3の実施の形態に係る赤外線撮像装置では、撮像素子1.1への入射光をチャッパー1.2により定期的に遮り、雜音が多い受光素子を欠陥検出回路3.3により検出しているので、当該装置の運用中に、欠陥が生じた受光素子の出力と雜音が少ない受光素子の出力を自動的に切り換えることができる。また、2列の受光素子の中から雜音が少ない受光素子を選択するための画素選択回路3.1が設けられているので、画素選択回路3.1からの撮像信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換器3.2が1個で済む。従って、第3の実施の形態では受光素子の自動補正機能とA/D変換器の削減効果とを同時に得ることができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の撮像装置では、受光素子の雜音の大きさを定期的に求めて雜音が多い受光素子を検出しているので、当該装置の運用中に受光素子の雜音が増加して欠陥が生じても、この欠陥を生じた受光素子の出力と雜音が少ない受光素子の出力を自動的に切り換えることができる。従って、ROM書き換えなどの煩わしさが無くなる（本発明の撮像装置の補正方法）。

【0042】また、本発明の他の撮像装置では、列方向の受光素子の中から雜音が少ない受光素子を選択する選択回路が設けられているので、この選択回路からの撮像信号をアナログ・デジタル変換するためのA/D変換器が1個で済む。従って、A/D変換器が少なくなる分、コスト低減に寄与する。本発明の他の撮像装置では受光素子の自動補正機能と、A/D変換器の削減効果とを同時に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子の構成図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の動作説明図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る赤外線撮像装置の構成図である。

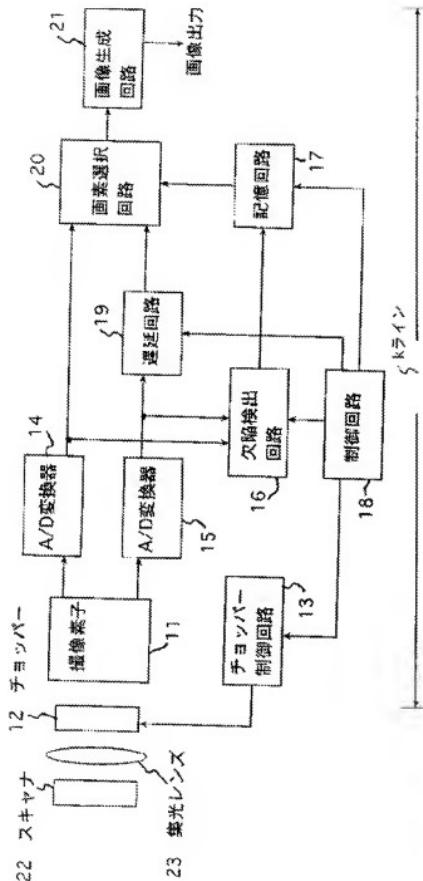
【図6】従来に係る赤外線撮像装置の構成図である。

【符号の説明】

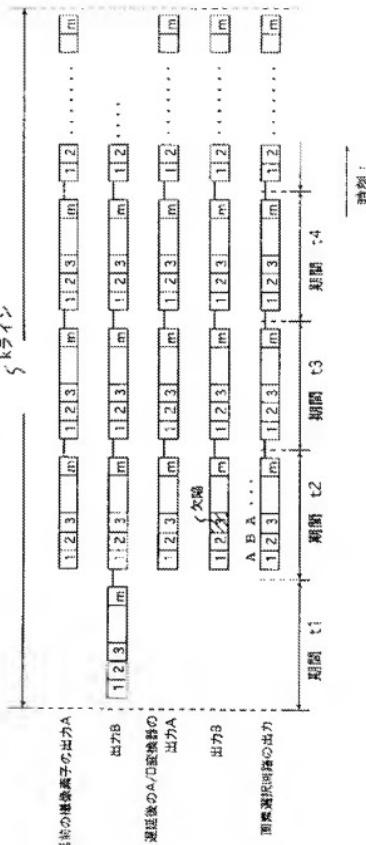
1. 1…撮像素子、1.2…チャッパー、1.3…チャッパー制御回路、4. 5. 14. 15. 25. 32…A/D変換器、1.6. 3.3…欠陥検出回路、7. 17. 26. 34…記憶回路、8. 18. 27. 35…制御回路、6. 19. 28. 36…遮断回路、9. 20. 2

4, 29, 31, 37…曲素磁状回路, 10, 21…画像生成回路、
像生成回路、22…スキャナ、23…集光レンズ、A1
～Am, B1～Bm…受光素子。

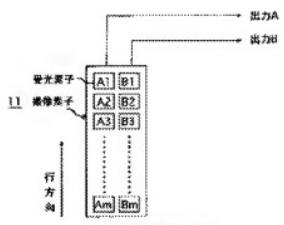
【図1】



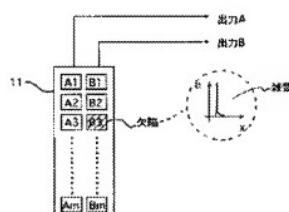
【図3】



【図2】

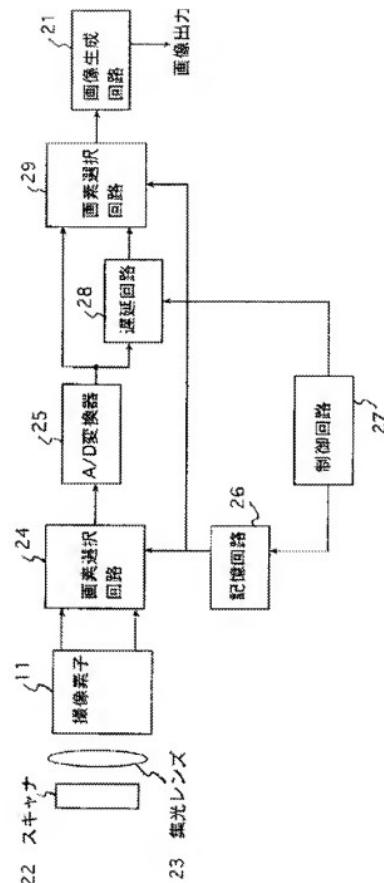


(A)

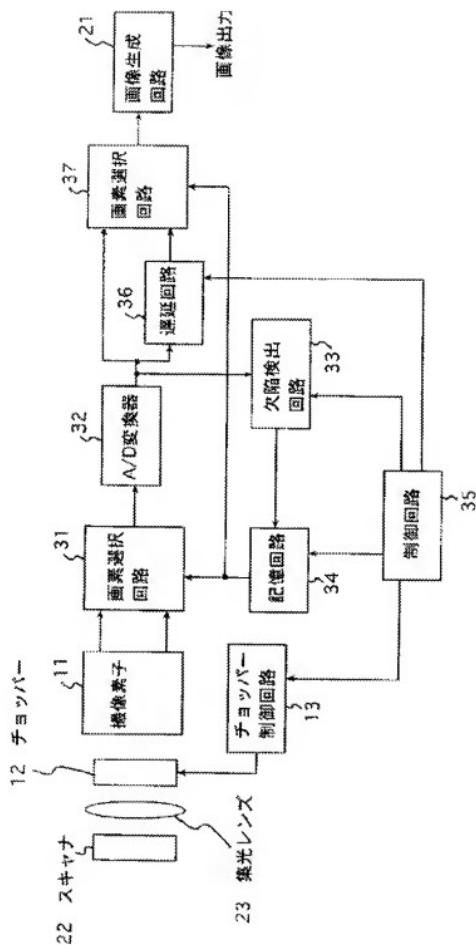


(B)

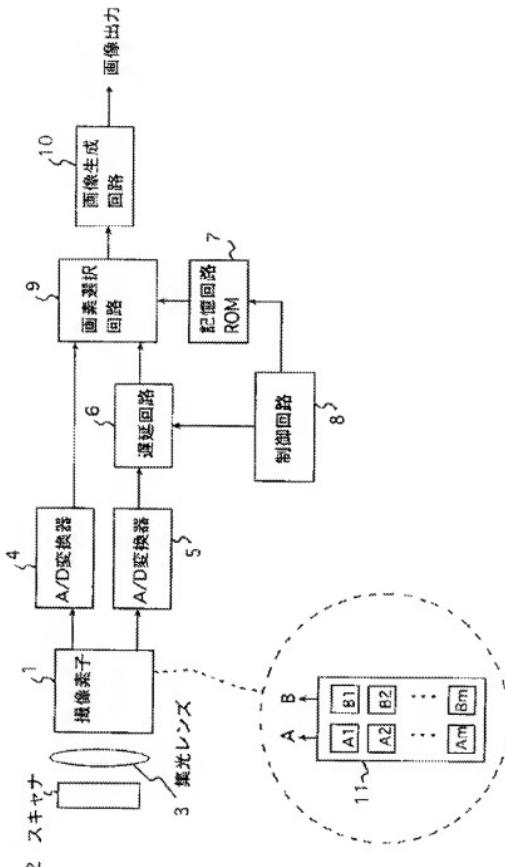
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの書き

(72)発明者 坂地 開一郎
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 若山 博之
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内